

***IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE***

Applicant: Masahiro YAMAMOTO et al.  
Title: SYSTEM AND METHOD OF CONTROLLING V-BELT TYPE  
CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION  
Appl. No.: Unassigned  
Filing Date: 09/30/2003  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

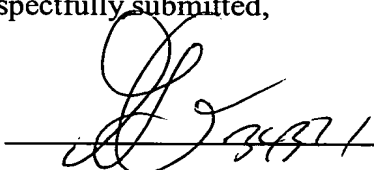
- JAPAN Patent Application No. 2002-288396 filed 10/01/2002.

Respectfully submitted,

Date September 30, 2003

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 22428  
Telephone: (202) 945-6162  
Facsimile: (202) 672-5399

By



Pavan K. Agarwal  
Attorney for Applicant  
Registration No. 40,888

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月    1 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 8 8 3 9 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 2 8 8 3 9 6 ]

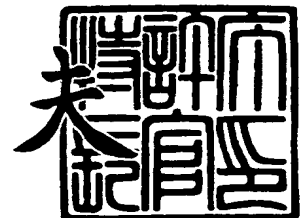
出 願 人                      ジャトコ株式会社  
Applicant(s):



2 0 0 3 年    9 月    8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 20020038

【提出日】 平成14年10月 1日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 F16H 9/00

【発明の名称】 無段変速機の変速制御装置

【請求項の数】 4

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1    ジャトコ株式会社内

    【氏名】 山本 雅弘

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1    ジャトコ株式会社内

    【氏名】 兒玉 仁寿

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1    ジャトコ株式会社内

    【氏名】 島中 茂樹

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1    ジャトコ株式会社内

    【氏名】 土井原 克己

【特許出願人】

    【識別番号】 000231350

    【氏名又は名称】 ジャトコ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100072051

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 杉村 興作

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100059258

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 暁秀

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074997

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0004917

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無段変速機の変速制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力側のプライマリプーリおよび出力側のセカンダリプーリ間に V ベルトを掛け渡し、

変速アクチュエータを目標変速比に対応した操作位置にすることで、ライン圧を元圧として作り出したプライマリプーリ圧およびセカンダリプーリ圧間の差圧により前記両プーリの V 溝幅を変更して、前記プライマリプーリおよびセカンダリプーリそれぞれの回転数比より得られる実変速比が前記目標変速比となるようにした V ベルト式無段変速機において、

車両の原動機始動後所定時間内に前記プライマリプーリ圧が所定値に到達しなかった場合、前記変速アクチュエータの操作位置を前記プライマリプーリ圧が前記所定時間内に所定値に到達した場合の位置よりも高速側の変速比に対応した操作位置に変更することを特徴とする無段変速機の変速制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の装置において、

前記高速側の変速比に対応した操作位置が、車両の被牽引時における変速比から被牽引後の原動機始動時に前記セカンダリプーリ圧が発生することにより戻される変速比に対応する前記変速アクチュエータの操作位置よりも高速側にあることを特徴とする無段変速機の変速制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の装置において、

前記変速アクチュエータの操作位置が前記高速側の変速比に対応する操作位置に到達する前に前記プライマリプーリ圧が前記所定値に到達した場合には、前記変速アクチュエータの操作位置を、当該プライマリプーリ圧が前記所定値に到達した時点での操作位置に固定することを特徴とする無段変速機の変速制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項記載の装置において、

前記原動機始動後の前記時間を油温によって変更可能とすることを特徴とする無段変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、Vベルト式無段変速機の変速制御装置に関するものであり、特に車両を牽引して走行した後に当該車両の原動機を始動させた場合におけるVベルトの滑り発生を防止することに関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

こうした無段変速機においては、プライマリプーリのシリンダ室にライン圧を元圧として、これを変速制御弁で調圧した油圧（以下「プライマリプーリ圧」という。）を供給し、変速制御弁でプライマリプーリ圧を増減操作してプライマリプーリの溝幅を変更し、プライマリプーリとセカンダリプーリとの径比を変えることによって、自動車等の車両の変速比を無段階に制御しており、この変速制御弁は、例えば、メカニカルフィードバック機構を構成する変速リンクの中程付近に連結されており、変速リンクの両端にはそれぞれプライマリプーリの可動フランジと変速アクチュエータであるステップモータとが連結されている。また、セカンダリプーリに油圧（セカンダリプーリ圧）を与えるためのシリンダ室にはリターンスプリングを配置し、セカンダリプーリ圧の変動や急激な圧力の低下（抜け）等に対して一定の溝幅を維持するようにしている。

**【0003】**

また、かかる無段変速機の変速制御を行うための変速制御装置には、原動機の始動時に、変速制御弁を所望の変速比指令値に対応した位置へストロークさせるモータの回転位置と、モータへの指令値との不一致が生じることを防ぐため、車両の停車中やエンジン始動時にはモータの初期化を行っているものがある（例えば、特許文献1参照）。

**【0004】****【特許文献1】**

特開平8-178063号公報

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

ところで、上記のようなVベルト式無段変速機を搭載した車両を牽引して走行

した場合、セカンダリプーリにリターンスプリングを配置しているため、変速比はLoのままとなり、そのためプライマリプーリが高速回転してしまい、軸受等の部品の耐久性が低下するという問題がある。そこで、こうしたことを防ぐために、例えばプライマリプーリ側にもリターンスプリングを配置する等して、被牽引時には変速比を高速側にすることが考えられる。

#### 【0006】

ところが、被牽引後にこの車両の原動機を始動させた場合、無段変速機の変速動作を制御する変速制御装置は被牽引時の変速比を検知できないため、通常の前動機始動時と同様に変速アクチュエータを動作させる。この場合、変速アクチュエータはプーリ比が最Loに近い側にあるものとして動作するが、変速リンクが、最Lo位置にないプーリと最Lo位置にあるステップモータ位置とを支点にして、変速制御弁がドレンとプライマリポートとを連通させる位置関係になるため、車両が走行してステップモータがアップシフト方向へ駆動するまではプライマリ圧が供給されないこととなり、ダウンシフトやプライマリ圧不足によるベルト滑りが発生し、ベルトの耐久性の低下を招くおそれがある。

#### 【0007】

本発明は、被牽引後の原動機始動時であってもダウンシフトやベルト滑りによるベルトの耐久性低下を防止することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

これらの目的のため、本発明による無段変速機の変速制御装置は、請求項1に記載の如く、

入力側のプライマリプーリおよび出力側のセカンダリプーリ間にVベルトを掛け渡し、

変速アクチュエータを目標変速比に対応した操作位置にすることで、ライン圧を元圧として作り出したプライマリプーリ圧およびセカンダリプーリ圧間の差圧により前記両プーリのV溝幅を変更して、前記プライマリプーリおよびセカンダリプーリそれぞれの回転数比より得られる実変速比が前記目標変速比となるようにしたVベルト式無段変速機において、

車両の原動機始動後所定時間内に前記プライマリプリー圧が所定値に到達しなかった場合、前記変速アクチュエータの操作位置を前記プライマリプリー圧が前記所定時間内に所定値に到達した場合の位置よりも高速側の変速比に対応した操作位置に変更することを特徴とするものである。

#### 【0 0 0 9】

##### 【発明の効果】

本発明による無段変速機の変速制御装置においては、原動機始動後所定時間内にプライマリプリー圧が所定の値に到達しなかった場合には、目標変速比に対応してプライマリプリーおよびセカンダリプリーそれぞれに油圧を加えて両者のV溝幅を変更させるための変速アクチュエータを、本来の操作位置よりも高速側（Hi側）へ移動させることとしている。

#### 【0 0 1 0】

それによって、原動機始動時においてプライマリプリーが被牽引等によって最Loよりも高速側に位置していた場合であっても、車両が発進して変速アクチュエータがアップシフト方向へ駆動するまでプライマリプリー圧が供給されないといった事態を防止することができ、Vベルトの滑り発生を防ぐことが可能となる。

#### 【0 0 1 1】

本発明による無段変速機の変速制御装置においては、請求項2に記載の如く、前記高速側の変速比に対応した操作位置が、車両の被牽引時における変速比から被牽引後の原動機始動時に前記セカンダリプリー圧が発生することにより戻される変速比に対応する前記変速アクチュエータの操作位置よりも高速側にあることとしても良い。

#### 【0 0 1 2】

それによって、被牽引等によりプライマリプリーが高速側の変速比位置で停止している状態で原動機を再始動した場合、変速アクチュエータの操作位置を、その時の位置に保持するか、あるいはアップシフト方向へ移動させることとなり、結果として変速アクチュエータの操作位置がプライマリプリーの停止位置よりも高速側となってその位置に固定されるため、プライマリプリーの油圧不足によるベルト滑りとダウンシフト動作の発生を確実に防止することができる。



**【0013】**

また本発明による無段変速機の変速制御装置においては、請求項3に記載の如く、前記変速アクチュエータの操作位置が前記高速側の変速比に対応する操作位置に到達する前に前記プライマリプーリ圧が前記所定値に到達した場合には、前記変速アクチュエータの操作位置を、当該プライマリプーリ圧が前記所定値に到達した時点での操作位置に固定することとしても良い。

**【0014】**

それによって、変速アクチュエータの操作位置が所定の高速側の変速比に対応した位置となる前にプライマリプーリ圧が上昇した場合には、変速アクチュエータの操作位置をその時の位置に固定して、それ以上高速側へ移動することを禁止することとなり、過剰に変速アクチュエータが高速側へ移動して被牽引後の発進時における変速比が過度に高速側になることを防ぎ、ダウンシフト動作の発生を防止しつつ発進性が損なわれることを防ぐことができる。

**【0015】**

さらに本発明による無段変速機の変速制御装置においては、請求項4に記載の如く、前記原動機始動後の所定時間を油温によって変更可能とすることとしても良い。それによって、車両の動作環境、特に寒冷地や冬季のように油温が低温となる場合においても、プライマリプーリ圧上昇の遅れを適切に検知し、これに対処することが可能となる。

**【0016】****【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について説明する。

**【0017】**

図1はVベルト式無段変速機1の構成を概略示すものであり、このVベルト式無段変速機1はプライマリプーリ2およびセカンダリプーリ3を、両者のV溝が整列するように配置し、これらプーリ2, 3のV溝にVベルト4を掛け渡す。原動機としてのエンジン5をプライマリプーリ2と同軸に配置し、このエンジン5とプライマリプーリ2との間に、エンジン5の側から順次ロックアップトルクコンバータ6および前後進切り替え機構7を設ける。

## 【0018】

前後進切り替え機構7は、ダブルピニオン遊星歯車組7aを主たる構成要素とし、そのサンギヤをトルクコンバータ6を介してエンジン5に結合し、キャリアをプライマリプーリ2に結合する。前後進切り替え機構7は更に、ダブルピニオン遊星歯車組7aのサンギヤおよびキャリア間を直結する前進クラッチ7b、およびリングギヤを固定する後進ブレーキ7cを具え、前進クラッチ7bの締結時にエンジン5からトルクコンバータ6を経由した入力回転をそのままプライマリプーリ2に伝達し、後進ブレーキ7cの締結時にエンジン5からトルクコンバータ6を経由した入力回転を逆転減速下にプライマリプーリ2へ伝達するものとする。

## 【0019】

プライマリプーリ2への回転はVベルト4を介してセカンダリプーリ3に伝達され、セカンダリプーリ3の回転はその後、出力軸8、歯車組9およびディファレンシャルギヤ装置10を経て図示しない車輪へ伝達される。上記の動力伝達中にプライマリプーリ2とセカンダリプーリ3との間における回転伝動比（変速比）を変更可能にするために、プライマリプーリ2およびセカンダリプーリ3のV溝を形成するフランジのうち一方を固定フランジ2a, 3aとし、他方のフランジ2b, 3bを軸線方向へ変位可能な可動フランジとする。これら可動フランジ2b, 3bはそれぞれ、詳しくは後述するごとくに制御するライン圧を元圧として作り出したプライマリプーリ圧 $P_{pri}$ およびセカンダリプーリ圧 $P_{sec}$ をプライマリプーリ室2cおよびセカンダリプーリ室3cに供給することにより固定フランジ2a, 3aに向けて附勢し、これによりVベルト4をプーリフランジに摩擦係合させてプライマリプーリ2とセカンダリプーリ3との間での前記動力伝達を可能にする。なお本実施の形態においては特に、プライマリプーリ室2cおよびセカンダリプーリ室3cの受圧面積を同じにし、プーリ2, 3の一方が大径になることのないようにし、これによりVベルト式無段変速機の小型化を図る。また、図示の無段変速機1では、プライマリプーリ室2c内にリターンスプリング2dを、セカンダリプーリ室3c内にリターンスプリング3dをそれぞれ配置し、油圧の変動や抜け等による溝幅の変動を防ぐとともに、被牽引時における変速比を高速側に維持するようにしている。

## 【0020】

なお変速に際しては、後述のごとく目標変速比に対応させて発生させたプライマリプリー圧 $P_{pri}$ およびセカンダリプリー圧 $P_{sec}$ 間の差圧により両プリー2, 3のV溝幅を変更して、これらプリー2, 3に対するVベルト4の巻き掛け円弧径を連続的に変化させることで目標変速比を実現することができる。

#### 【0 0 2 1】

プライマリプリー圧 $P_{pri}$ およびセカンダリプリー圧 $P_{sec}$ の出力は、前進走行レンジの選択時に締結すべき前進クラッチ7bおよび後進走行レンジの選択時に締結すべき後進ブレーキ7cの締結油圧の出力と共に変速制御油圧回路11により制御し、この変速制御油圧回路11は変速機コントローラ12からの信号に応答して当該制御を行うものとする。このため変速機コントローラ12には、プライマリプリー回転数 $N_{pri}$ を検出するプライマリプリー回転センサ13からの信号と、セカンダリプリー回転数 $N_{sec}$ を検出するセカンダリプリー回転センサ14からの信号と、プライマリプリー圧 $P_{pri}$ を検出するプライマリプリー圧センサ15からの信号と、セカンダリプリー圧 $P_{sec}$ を検出するセカンダリプリー圧センサ16からの信号と、アクセルペダル踏み込み量 $AP0$ を検出するアクセル開度センサ17からの信号と、インヒビタスイッチ18からの選択レンジ信号と、変速作動油温 $TMP$ を検出する油温センサ19からの信号と、エンジン5の制御を司るエンジンコントローラ20からの変速機入力トルクに関する信号（エンジン回転数や燃料噴時間）とを入力する。

#### 【0 0 2 2】

変速制御油圧回路11および変速機コントローラ12は図2に示すごときもので、まず変速制御油圧回路11について以下に説明する。この回路は、エンジン駆動されるオイルポンプ21を具え、これから油路22への作動油を媒体として、これをプレッシャレギュレータ弁23により所定のライン圧 $P_L$ に調圧する。油路22のライン圧 $P_L$ は、一方で減圧弁24により調圧されセカンダリプリー圧 $P_{sec}$ としてセカンダリプリー室3cに供給され、他方で変速制御弁25により調圧されプライマリプリー圧 $P_{pri}$ としてプライマリプリー室2cに供給される。なお、プレッシャレギュレータ弁23は、ソレノイド23aへの駆動デューティによりライン圧 $P_L$ を制御し、減圧弁24は、ソレノイド24aへの駆動デューティによりセカンダリプリー圧 $P_{sec}$ を制御するものとする。

**【 0 0 2 3 】**

変速制御弁25は、中立位置25aと、増圧位置25bと、減圧位置25cとを有し、これら弁位置を切り換えるために変速制御弁25を変速リンク26の中程に連結し、該変速リンク26の一端に、変速アクチュエータとしてのステップモータ27を、また他端にセカンダリプーリの可動フランジ2bを連結する。ステップモータ27は、基準位置から目標変速比に対応したステップ数Stepだけ進んだ操作位置にされ、かかるステップモータ27の操作により変速リンク26が可動フランジ2bとの連結部を支点にして揺動することにより、変速制御弁25を中立位置25aから増圧位置25bまたは減圧位置25cとする。その結果、目標変速比が高速側（アップシフト側）である場合にはライン圧 $P_L$ がプライマリプーリ圧 $P_{pri}$ 側と連通し、一方低速側（ダウンシフト側）である場合にはプライマリプーリ圧 $P_{pri}$ がドレン側と連通することとなる。これにより、プライマリプーリ圧 $P_{pri}$ がライン圧 $P_L$ を元圧として増圧されたり、またはドレンにより減圧され、セカンダリプーリ圧 $P_{sec}$ との差圧が変化することでHi側変速比へのアップシフトまたはLo側変速比へのダウンシフトを生じ、目標変速比に向けての変速動作が行われる。

**【 0 0 2 4 】**

当該変速の進行は、プライマリプーリの可動フランジ2cを介して変速リンク26の対応端にフィードバックされ、変速リンク26がステップモータ27との連結部を支点にして、変速制御弁25を増圧位置25bまたは減圧位置25cから中立位置25aに戻す方向へ揺動する。これにより、目標変速比が達成される時に変速制御弁25が中立位置25aに戻され、目標変速比を保つことができる。なお、プーリが最Lo位置にある場合には、プライマリプーリ圧 $P_{pri}$ の有無にかかわらず、図示しない機械的なストッパがプーリに反力を与えることとしているため、Vベルト4の伝達トルク容量は確保されることとなっている。

**【 0 0 2 5 】**

プレッシャレギュレータ弁23のソレノイド駆動デューティー、減圧弁24のソレノイド駆動デューティー、およびステップモータ27への変速指令（ステップ数Step）は、図1に示す前進クラッチ7bおよび後進ブレーキ7cへ締結油圧を供給するか否かの制御と共に変速機コントローラ12により決定し、このコントローラ12を

図2に示すように圧力制御部12aおよび変速制御部12bで構成する。圧力制御部12aは、プレッシャレギュレータ弁23のソレノイド駆動デューティ、および減圧弁24のソレノイド駆動デューティを決定し、変速制御部12bは以下のようにしてステップモータ27の駆動ステップ数 $A_{step}$ を決定する。

#### 【0026】

つまり変速制御部12bはまず、セカンダリプリー回転数 $N_{sec}$ から求め得る車速およびアクセルペダル踏み込み量 $AP_0$ を用いて予定の変速マップを基に目標入力回転数を求め、これをセカンダリプリー回転数 $N_{sec}$ で除算することにより、運転状態（車速およびアクセルペダル踏み込み量 $AP$ ）に応じた目標変速比を求める。次いで、プライマリプリー回転数 $N_{pri}$ をセカンダリプリー回転数 $N_{sec}$ で除算することにより実変速比（到達変速比）を演算し、上記目標変速比に対する実変速比の偏差に応じて外乱補償しながら実変速比を目標変速速度で目標変速比に漸近させるための変速比指令を求める。そして、この変速比指令を実現するためのステップモータ27のステップ数（ステップモータ27の動作位置） $A_{step}$ を求め、これをステップモータ27に指令することで前記の変速動作により目標変速比を達成することができる。

#### 【0027】

さて、通常、エンジン5の始動時にはステップモータ27の初期化を行う。一般に、この初期化においては低速側、すなわちダウンシフト側へステップモータ27を駆動することとしているが、本発明においては、被牽引後のエンジン再始動時におけるベルト滑りを防止するため、エンジン始動時には図3に示す手順に基づいて処理を行う。図3は、本発明における、エンジン始動時、特に被牽引後のエンジン始動時における制御処理手順を示すフローチャートである。以下、その手順を説明する。

#### 【0028】

まずステップS101で、エンジン回転数をエンジンコントローラ20から入力し、その値が所定値以上でエンジン5が始動した状態であるか否かを判定する。この値としては、ここでは450rpmとしている。もし、エンジン回転数がこの所定値未満であれば、ステップS102へ進み、タイマをリセットした後、処理を終了する。

一方、エンジン回転数が所定値以上であればステップS103へ進む。なお、このタイマはエンジン始動時からプライマリプーリ圧Ppriが所定時間内に所定値まで上昇しているか否かを判断するために計時されるものである。

#### 【 0 0 2 9 】

ステップS103ではプライマリプーリ圧が所定値未満であるか否かを判定する。この値は、例えば0.3MPaとする。本ステップにおいて、プライマリプーリ圧Ppriが所定値未満であればステップS102へ進み、タイマをリセットして処理を終了する。一方プライマリプーリ圧Ppriが所定値よりも大きければステップS104へ処理を進める。

#### 【 0 0 3 0 】

ステップS104ではセカンダリプーリ圧Psecが所定値よりも大きいか否かを判定する。ここでは所定値を0.4MPaとする。本ステップにおいて、セカンダリプーリ圧Psecが0.4MPa以下であればステップS102へ進み、タイマをリセットして処理を終了する。一方セカンダリプーリ圧Psecが0.4MPaよりも大きければステップS105へ進む。

#### 【 0 0 3 1 】

ステップS105ではタイマをカウントダウンし、続くステップS106ではタイマのカウントダウンが終了、すなわち所定時間が経過したか否かを判断する。なお、この所定時間は変速機の油圧系に用いている作動油の油温に応じて適宜変更可能とする。ステップS106においてタイマが終了していなければステップS101へ戻り、再度ステップS101～S106の処理を繰り返し、一方タイマが終了、すなわち所定時間が経過していればステップS107へ進む。

#### 【 0 0 3 2 】

最後にステップS107では、それまでの処理結果より所定時間内にプライマリプーリ圧Ppriが所定値まで上昇していないことから、今回のエンジン始動が被牽引後の再始動であると判断し、この被牽引後のエンジン再始動に対応する制御を行った後、処理を終了する。

#### 【 0 0 3 3 】

図4は、前述の図3のステップS107における処理手順、すなわち被牽引後のエン

ジン再始動に対応する制御の詳細を示すフローチャートである。次にその手順を説明する。

#### 【0 0 3 4】

まずステップS201ではステップモータ2を所定の速度でHigh側の第1目標位置へ送る。すなわち、プーリを支点にしてステップモータ2を駆動し、変速制御弁25を、ドレンポートとライン圧ポートとが連通した状態から、ライン圧ポートとプライマリプーリ圧ポートとが連通する状態にする。また、この第1目標位置は、被牽引時における変速比から、被牽引後のエンジン始動時にセカンダリプーリ圧Psecが発生することでわずかにLo側へ戻された変速比に対応するステップモータ位置よりはHi側であって、車両の発進性を損なわない変速比に対応する位置であり、例えば、1.5程度の変速比（プーリ比）に相当するステップモータ位置である。

#### 【0 0 3 5】

続くステップS202ではステップモータ位置Astepが第1目標値より大きい、すなわちステップモータが発進性を損なわない変速比に対応する位置に到達したか否かを判断する。これにより、ステップモータをHi側に送り過ぎて発進性が損なわれることを防止している。そして、後述するようにステップモータ位置を、車両の発進後所定の速度に到達するまで固定して変速比に制限を設け、ダウンシフト動作が生じることを防止している。ここで、ステップモータの位置が第1目標値より大きければステップS203へ進み、第1目標値以下であればステップS204へ進む。

#### 【0 0 3 6】

ステップS203ではプライマリプーリ圧Ppriが所定値よりも大きくなっているかを判断する。ここで所定値は前述したステップS103と同様に0.3MPaに設定している。ここで、プライマリプーリ圧Ppriが所定値よりも大きければ、所要の値まで立ち上がっていると判断しステップS204へ進む、一方、プライマリプーリ圧Ppriが所定値以下であれば、立ち上がりが遅れていると判断し、ステップS201へ戻り、ステップS201～S203の処理を繰り返す。

#### 【0 0 3 7】

最後にステップS204では変速比（プーリ比）をこの時点での値に固定し、処理を終了する。なお、このとき固定した変速比は車両の発進後、所定の速度に到達するまで、もしくは所定期間維持される。

#### 【0038】

図5は被牽引後のエンジン始動時から発進までのエンジン回転数、ステップモータ送り位置、プライマリプーリ圧Ppri、セカンダリプーリ圧Psecおよび車速の時間変化をそれぞれ示すタイムチャートであり、特にプライマリプーリ圧Ppriが所定時間内に所定値に到達した場合を示す図である。次にこの図について説明する。

#### 【0039】

変速レンジをN（ニュートラル）またはP（パーキング）の状態、時刻t1においてエンジンを始動（イグニッションキーオン）すると、エンジン回転数が上昇し、その後所定の回転数（ここでは450rpm）に達する。またエンジン始動と共にステップモータ27の初期化を時刻t1からt2までの間に行い、その後ステップモータの位置を最Lo変速比に対応する位置に固定したまま、プライマリプーリ圧Ppriの立ち上がりを所定時間である時刻t2から時刻t3まで待つて、時刻t3からステップモータ27の送りを開始する。

#### 【0040】

エンジン始動およびステップモータ27のHi側への移動によってプライマリプーリ圧Ppriおよびセカンダリプーリ圧Psecもそれぞれ所定の値まで上昇するが、図では特にプライマリプーリ圧Ppriが時刻t4に達するまでの間に所定値（0.3MPa）に達している。この時刻t4の時点で、ステップモータ27の送りを止め、その送り位置のまま時刻t1でエンジンを始動して車速が所定速度に達するまで固定する（変速比固定モード）。

#### 【0041】

その後時刻t5で運転者が変速レンジをD（前進）またはR（後進）に切り換え、車両を発進させ、時刻t6に車速が所定値（5km/h）に達したら変速比固定モードから変速フィードバック(F/B)制御に切り換える。この切り換えの判断は変速比固定モード判定フラグの値で判断する。ここではエンジン始動時からフラグの



値を1とし、車速が5km/hに達した時点でフラグの値を1から0に切り換えている。

#### 【0042】

図6は図5と同様に被牽引後のエンジン始動時から発進までのエンジン回転数、ステップモータ送り位置、プライマリプリー圧Ppri、セカンダリプリー圧Psecおよび車速の時間変化をそれぞれ示すタイムチャートであり、特にプライマリプリー圧Ppriが所定時間内に所定値に到達しなかった場合に、本発明に係る制御を行うことを示す図である。以下、この図について説明する。

#### 【0043】

図6の場合も、変速レンジをNまたはPの状態、時刻t1においてエンジンを始動すると共にステップモータ27の初期化を時刻t1からt2までの間に行い、その後ステップモータの位置を最Lo変速比に対応する位置に固定したまま、プライマリプリー圧Ppriの立ち上がりを待って時刻t3からステップモータ27の送りを開始する。

#### 【0044】

ここでもエンジン始動およびステップモータのHi側への送りによってプライマリプリー圧Ppriおよびセカンダリプリー圧Psecも上昇するが、図5に示す時刻t4よりもさらに時間を経過してもプライマリプリー圧Ppriは所定値（0.3MPa）に到達していない。そのため、ステップモータ送り位置が、被牽引時における変速比から、被牽引後のエンジン始動時にセカンダリプリー圧Psecが発生することでわずかにLo側に戻された変速比に対応するステップモータ位置よりはHi側であって、発進性を損なわない変速比に対応する位置、すなわち図4のフローチャートのステップS202における所定値に達した時点（時刻t4'）でステップモータの送りを止め、その位置に固定する。

#### 【0045】

その後プライマリプリー圧Ppriが所定値に達し、図5の場合と同様に時刻t5で運転者が変速レンジをDまたはRに切り換えて車両を発進させ、時刻t6に車速が所定値（5km/h）に達したら変速比固定モードから変速フィードバック(F/B)制御に切り換えている。

#### 【0046】

さて、本発明の好適な実施形態においては、被牽引後のエンジン始動時からプライマリプリー圧 $P_{pri}$ が所定値に達するまでの時間（待ち時間）を油温によって変更することとしても良い。図7は、かかる実施形態における、油温と待ち時間との関係を示すグラフの一例である。本図では、油温が低温であればある程待ち時間を長めに設定している。これは寒冷地や冬季におけるエンジン始動に対応させるためである。逆に油温が高くなる程待ち時間が短くなるように設定していることから、前述の処理における誤判断の可能性を低下させることができ、ステップモータをHi側へ送り、発進性の低下を防止することが可能である。

#### 【0047】

以上説明したように、本発明による無段変速機の変速制御装置においては、エンジン始動後所定時間内にプライマリプリー圧が所定の値に到達しなかった場合には、目標変速比に対応してプライマリプリーおよびセカンダリプリーそれぞれに油圧を加えて両者のV溝幅を変更させるためのステップモータを、本来の操作位置よりも高速側（Hi側）へ移動させることとしている。それによって、エンジン始動時においてプライマリプリーが被牽引等によって最Loよりも高速側に位置していた場合であっても、車両が発進してステップモータがアップシフト方向へ駆動するまでプライマリプリー圧が供給されないといった事態を防止することができ、Vベルトの滑り発生を防ぐことが可能となる。

#### 【0048】

また、高速側の変速比に対応した操作位置が、車両の被牽引時における変速比から被牽引後の原動機始動時に前記セカンダリプリー圧が発生することにより戻される変速比に対応するステップモータの操作位置よりも高速側にあるものとすることにより、被牽引等によりプライマリプリーが高速側の変速比位置で停止している状態で原動機を再始動した場合、ステップモータの操作位置を、その時の位置に保持するか、あるいはアップシフト方向へ移動させることとなり、結果としてステップモータの操作位置がプライマリプリーの停止位置よりも高速側となってその位置に固定されるため、プライマリプリーの油圧不足によるベルト滑りとダウンシフト動作の発生を確実に防止することが可能となる。

#### 【0049】

さらに、ステップモータの操作位置が前記高速側の変速比に対応する操作位置に到達する前にプライマリプーリ圧が前記所定値に到達した場合には、このステップモータの操作位置を、プライマリプーリ圧が前記所定値に到達した時点での操作位置に固定することとすることにより、ステップモータ操作位置が所定の高速側の変速比に対応した位置となる前にプライマリプーリ圧が上昇した場合には、ステップモータの操作位置をその時の位置に固定して、それ以上高速側へ移動することを禁止し、過剰にステップモータが高速側へ移動して被牽引後の発進時における変速比が過度に高速側になることを防ぎ、ダウンシフト動作の発生を防止しつつ発進性が損なわれることを防ぐことが可能となる。

#### 【0050】

加えて、前記エンジン始動後の所定時間を油温によって変更可能とすることにより、車両の動作環境、特に寒冷地や冬季のように油温が低温となる場合においても、プライマリプーリ圧上昇の遅れを適切に検知し、これに対処することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る変速制御装置を具えたVベルト式無段変速機を、その変速制御システムと共に示す略線図である。

【図2】 図1の変速制御システムの詳細を示すブロック線図である。

【図3】 本発明における、エンジン始動時、特に被牽引後のエンジン始動時における制御処理手順を示すフローチャートである。

【図4】 図3における、被牽引後のエンジン再始動に対応する制御処理手順の詳細を示すフローチャートである。

【図5】 エンジン始動時から発進までのエンジン回転数、ステップモータ送り位置、プライマリプーリ圧 $P_{pri}$ 、セカンダリプーリ圧 $P_{sec}$ および車速の時間変化をそれぞれ示すタイムチャートであり、特にプライマリプーリ圧 $P_{pri}$ が所定時間内に所定値に到達した場合を示す図である。

【図6】 エンジン始動時から発進までのエンジン回転数、ステップモータ送り位置、プライマリプーリ圧 $P_{pri}$ 、セカンダリプーリ圧 $P_{sec}$ および車速の時間変化をそれぞれ示すタイムチャートであり、特にプライマリプーリ圧 $P_{pri}$ が所定時間

内に所定値に到達しなかった場合を示す図である。

【図 7】 本発明の一実施形態において、被牽引後のエンジン始動時からプライマリプリー圧 $P_{pri}$ が所定値に達するまでの時間（待ち時間）を油温によって変更する際の油温と待ち時間との関係を示すグラフの一例である。

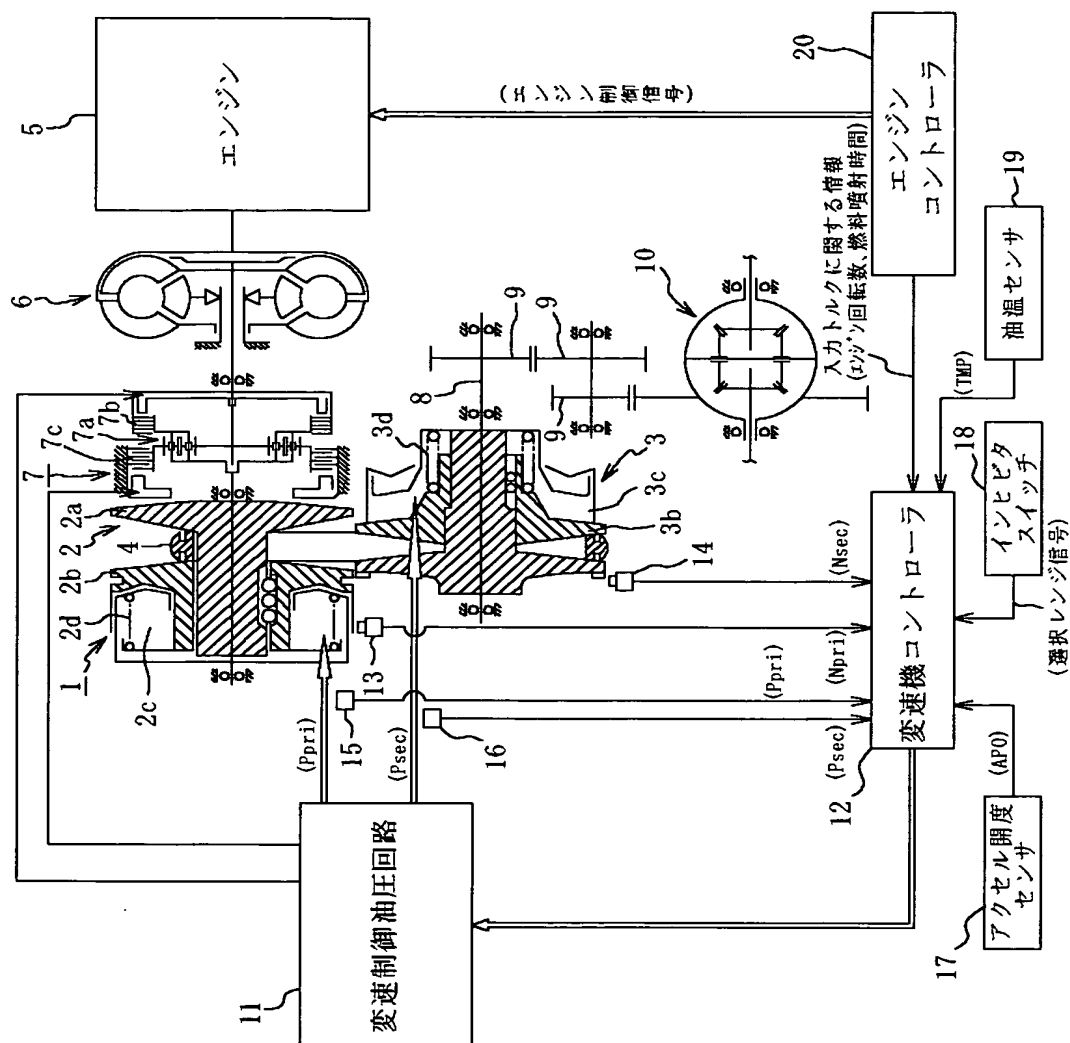
【符号の説明】

- 1 Vベルト式無段変速機
- 2 プライマリプリー
- 3 セカンダリプリー
- 4 Vベルト
- 5 エンジン
- 6 ロックアップトルクコンバータ
- 7 前後進切り替え機構
- 8 出力軸
- 9 歯車組
- 10 デイファレンシャルギヤ装置
- 11 変速制御油圧回路
- 12 変速機コントローラ
- 13 プライマリプリー回転センサ
- 14 セカンダリプリー回転センサ
- 15 プライマリプリー圧センサ
- 16 セカンダリプリー圧センサ
- 17 アクセル開度センサ
- 18 インヒビタスイッチ
- 19 油温センサ
- 20 エンジンコントローラ
- 21 オイルポンプ
- 23 プレッシュアレギュレータ弁
- 24 減圧弁
- 25 変速制御弁

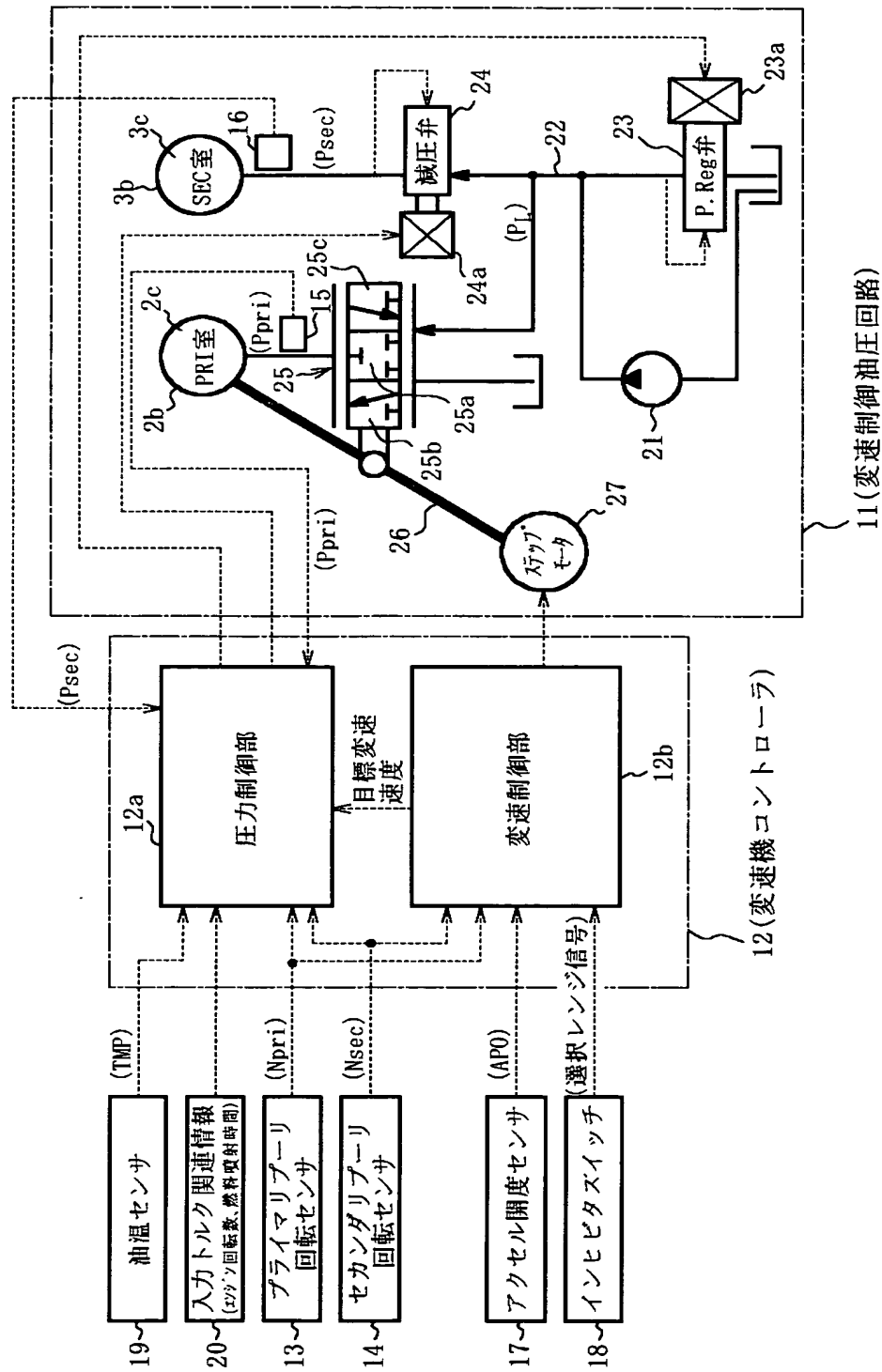
- 26 変速リンク
- 27 ステップモータ（変速アクチュエータ）
- 28 プライマリプーリ圧センサ

【書類名】 図面

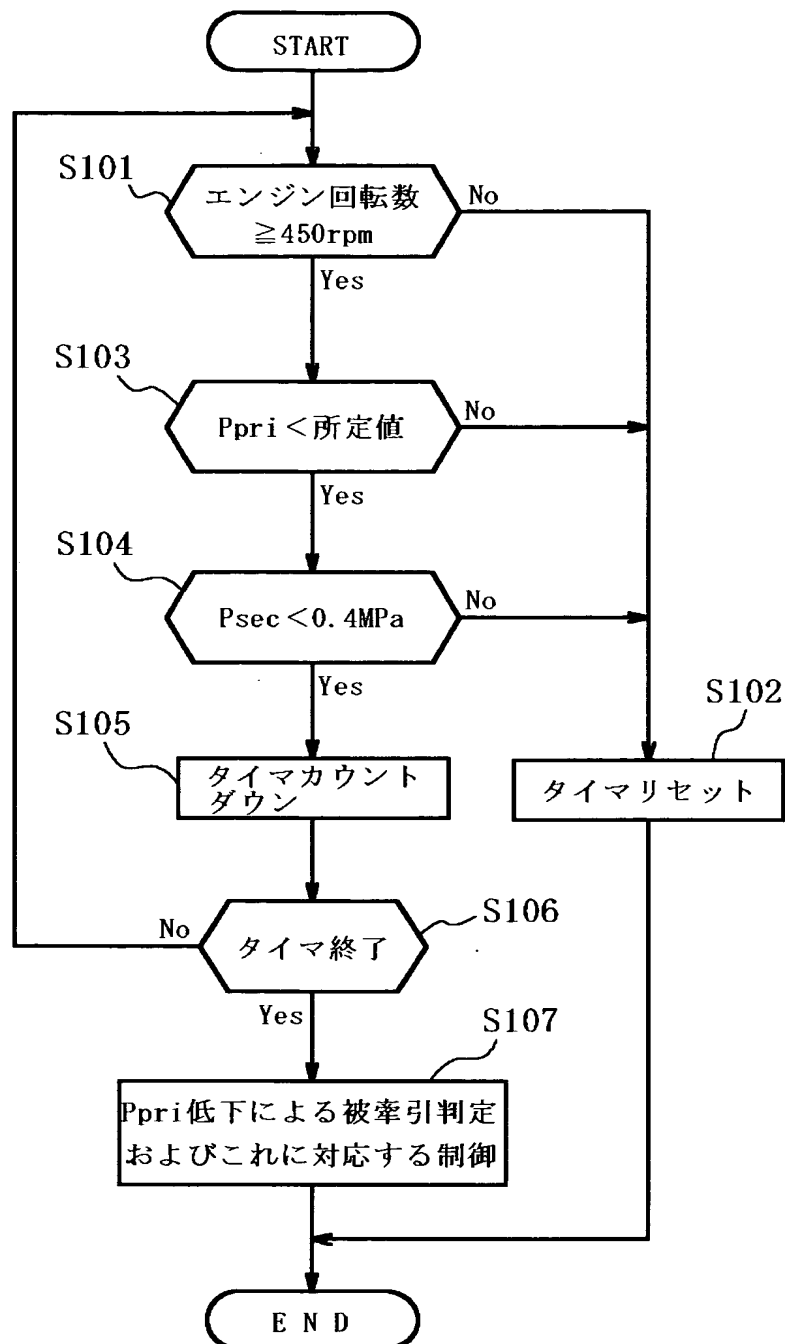
【図 1】



【図 2】

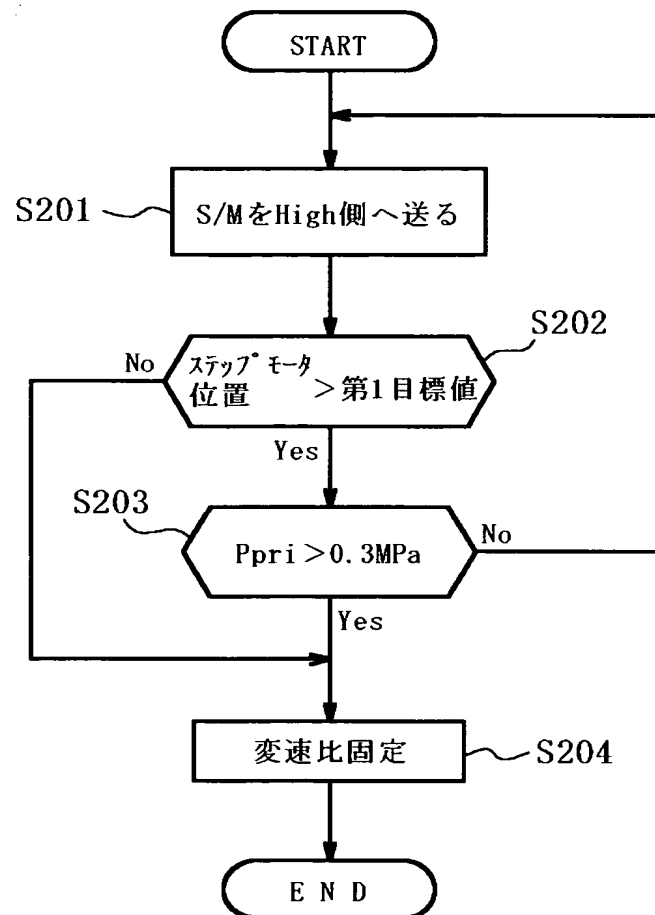


【図 3】

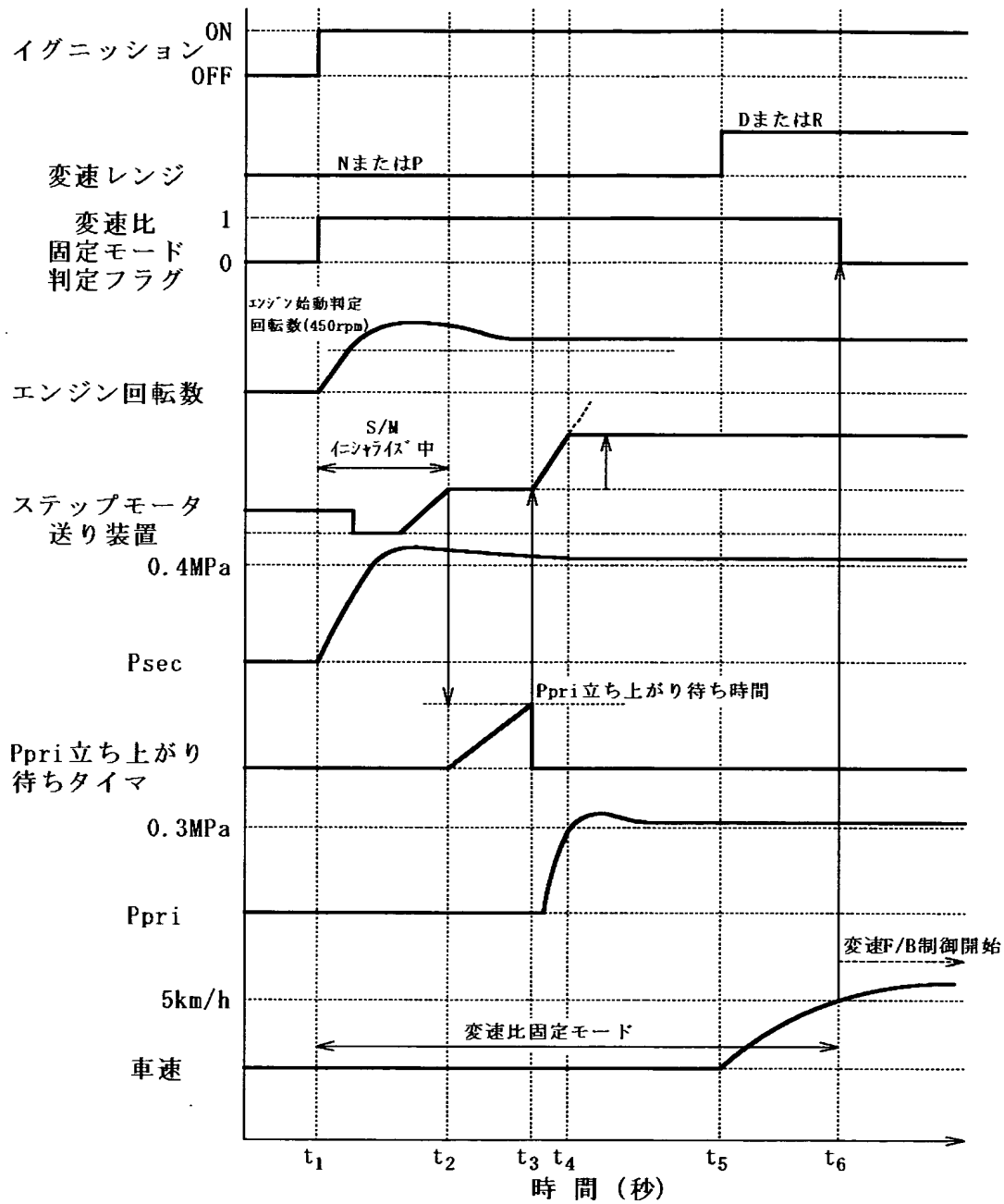




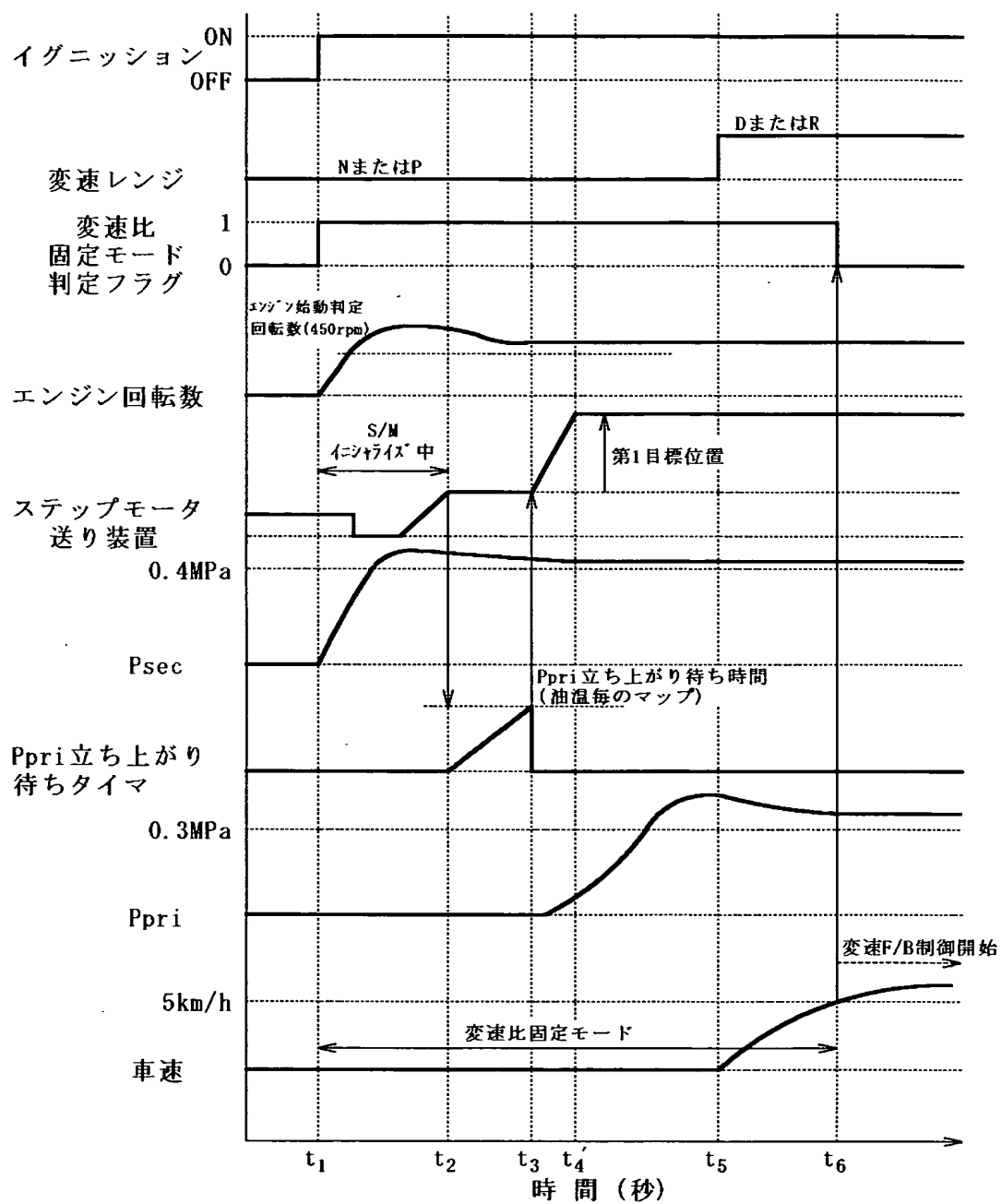
【図 4】



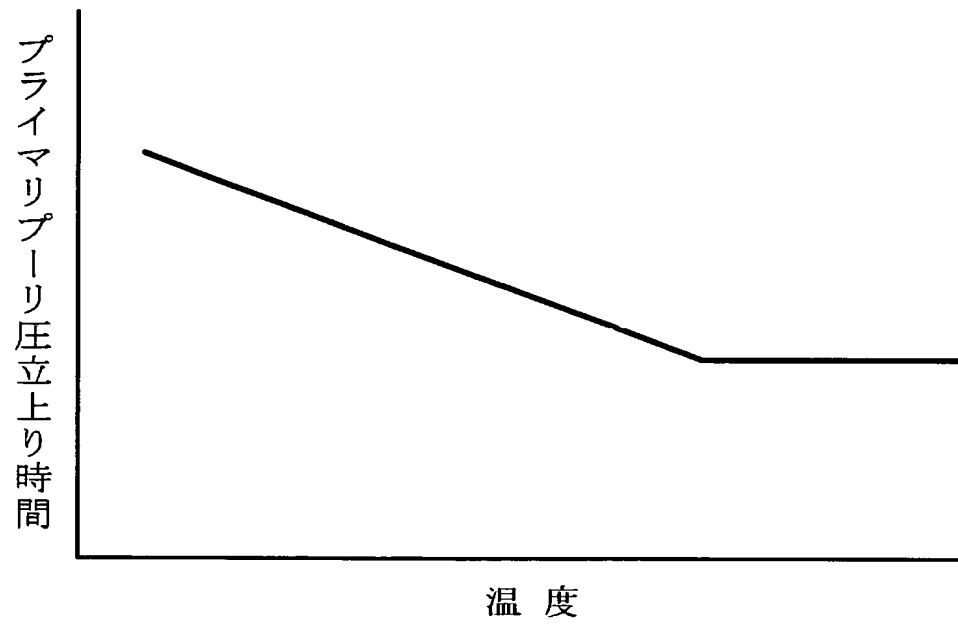
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 Vベルト式無段変速機において、エンジン始動時にプーリ比が最Loよりも高速側に位置していることをプライマリプーリ圧の立ち上がり時間の遅れに基づいて検知することにより、Vベルトの滑りの発生を防ぐ。

【解決手段】 本発明による無段変速機の変速制御装置においては、エンジン始動後所定時間内にプライマリプーリ圧が所定の値に到達しなかった場合には、目標変速比に対応してプライマリプーリおよびセカンダリプーリそれぞれに油圧を加えて両者のV溝幅を変更させるための変速アクチュエータを、本来の操作位置よりも高速側（Hi側）へ移動させることとしている。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 2 8 8 3 9 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 3 1 3 5 0 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 9 年 1 0 月 1 8 日

名称変更

住所変更

住 所  
氏 名

静岡県富士市吉原宝町 1 番 1 号

ジャトコ・トランステクノロジー株式会社

2. 変更年月日  
[変更理由]

2 0 0 2 年 4 月 1 日

名称変更

住所変更

住 所  
氏 名

静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1

ジャトコ株式会社